



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CÍVIL
DIVISIÓN POSGRADO

T
TD793
C4
2009
C.1

**CUANTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN
LA PREPARATORIA N° 25 "DR. EDUARDO AGUIRRE PEQUEÑO" UANL.**



POSGRADO
BIBLIOTECA

POSGRADO
BIBLIOTECA

Por

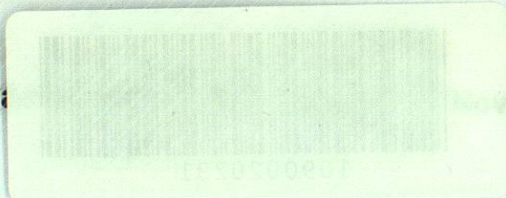
QBP: Olga Cervantes Solís.

**Como requisito parcial para obtener el Grado de Maestría en Ingeniería con
Orientación en Ingeniería Ambiental.**

Asesor: Ing. José Alfredo Núñez Cantú

San Nicolás

Noviembre 2009



T

TD793

C4

2009

c.1



1090020231



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CÍVIL
DIVISIÓN POSGRADO

T
TD793
C4
2009
C.1

**CUANTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN
LA PREPARATORIA N° 25 "DR. EDUARDO AGUIRRE PEQUEÑO" UANL.**



POSGRADO
BIBLIOTECA

POSGRADO
BIBLIOTECA

Por
QBP: Olga Cervantes Solís.

Como requisito parcial para obtener el Grado de Maestría en Ingeniería con
Orientación en Ingeniería Ambiental.

Asesor: Ing. José Alfredo Núñez Cantú

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Noviembre 2009

I. INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

| Sección | Contenido | Página |
|---------|-----------------------------------|--------|
| I | INTRODUCCIÓN | 3 |
| II | PROPOSITO | 5 |
| III | DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 5 |
| IV | JUSTIFICACIÓN | 6 |
| V | OBJETIVOS GENERAL | 7 |
| VI | DATOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN | 8 |
| VII | RESEÑA HISTÓRICA | 10 |
| VIII | METODOLOGÍA | 16 |
| IX | RESULTADOS | 24 |
| X | CONCLUSIONES | 30 |
| XI | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 36 |
| XII | GLOSARIOS DE TÉRMINOS | 37 |
| XIII. | ANEXO I | 44 |



I. INTRODUCCIÓN

Contrariamente a lo que sucede en la naturaleza, en la cual no se generan desperdicios, puesto que los residuos de un proceso biológico se aprovechan en otro, los seres humanos desarrollan actividades y procesos productivos ineficientes que consumen grandes cantidades de energía, agua o materias primas y producen grandes cantidades de residuos que se emiten al aire o al agua o se desechan a la basura. Usualmente, los residuos son considerados por los generadores como aspectos negativos para el medio ambiente y la salud humana.

La preparatoria N° 25, es un generador inevitable de una serie de residuos como resultado de las diferentes actividades que se desarrollan en la institución.

Nuestra institución siempre innovadora, y tomando en cuenta la importancia del medio ambiente pondrá en marcha el programa escuela limpia, ayudando a prevenir y controlar la contaminación por la generación de residuos que se produzcan de las actividades y servicios realizados en dicha institución. De acuerdo con la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, los residuos que se generan en la institución se han clasificado como:

- Residuos peligrosos
- Residuos No Peligrosos (Sólidos Municipales)
- Residuos de Manejo Especial.

De los cuales en su mayoría son Residuos de tipo No Peligroso, en pequeñas cantidades se generan los Residuos Peligrosos y los Residuos de Manejo Especial, se generan como consecuencia del uso de materiales directos en las actividades diarias de la Preparatoria. (Administración, Docencia, Limpieza general, uso de instalaciones de recreación y servicio como la cafetería).

Los residuos pueden tener un impacto económico y social, además pueden ser fuentes de ingreso, gran parte de los materiales que se desechan encierran un

valor económico y pueden ser revalorizados a través de actividades de reuso, de reciclado o de recuperación de materiales secundarios. Ayudando así al medio ambiente y al mismo tiempo, obtener un beneficio económico para la institución.

En la actualidad la población de la preparatoria ha aumentado considerablemente en un 400%, con una población de 2018 personas en total, de tal manera que el aumento de la generación de residuos es de dos a cuatro a veces mayor.

Pero el problema no radica solamente en la cantidad, sino también en la calidad o composición que pasó de ser densa u orgánica a ser voluminosa, no biodegradable y con porcentajes de materiales peligrosos.

Por eso la necesidad de implementar campañas de aprovechamiento de los residuos, para poder reducir considerablemente la producción de estos, fomentando los valores de respeto por la vida y el medio ambiente, creando así una cultura ecológica en los estudiantes.

El grupo investigador presenta una propuesta que pretende contribuir a las tareas competentes para mejorar el medio ambiente de la Institución:

- El Manejo interno de residuos se lleva a cabo mediante contenedores temporales, los cuales se etiquetan con el nombre de cada residuo colocándola a la vista del usuario.
- Se debe contar, en cada laboratorio (Química y Biología) con un Almacén Temporal de Residuos peligrosos. Aun cuando la generación de residuos peligrosos sean pequeñas, colectarlos en contenedores especiales.
- Se debe contar con un almacén temporal para los Residuos Urbanos y de Manejo Especial con las siguientes áreas de contención:
 - a) Área para basura general (residuos sólidos urbanos).
 - b) Área para cartón y papel de oficina.
 - c) Área de plástico y aluminio.

Todo esto con el solo fin de poder Reducir, Reusar y Reciclar y la disposición final de los residuos generados en la institución para poder ayudar al medio ambiente.

II. PROPÓSITO:

Cuantificar y clasificar los residuos generados en la Preparatoria N° 25 "Dr. Eduardo Aguirre Pequeño" UANL, para promover el manejo adecuado y el aprovechamiento de residuos sólidos.

III. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La gran preocupación de nuestra institución, la Preparatoria N° 25 "Dr. Eduardo Aguirre Pequeño", es la generación de residuos; ya que se han ido incrementado debido al aumento de la población estudiantil (generadores), de tal manera que nos hemos visto en la necesidad de implementar el programa de Escuela Limpia, creando en el alumno una conciencia ecológica y promoviendo criterios ambientales como separar, reducir, reutilizar, reciclar, realizar tratamiento y disposición final de estos mismos para el cuidado del medio ambiente.

• FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo puede contribuir de manera efectiva la Ingeniería Ambiental para ayudar a solucionar el problema de la generación de residuos en nuestra institución?

IV. JUSTIFICACIÓN

V. Objetivo General:

Las autoridades de la Preparatoria N° 25, Dr. Eduardo Aguirre Pequeño UANL, conscientes de su responsabilidad en cuanto a la generación y la disposición de residuos y del cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se enfrentaron a la necesidad de conocer el estado actual de la generación de residuos sólidos en la institución, del cual dependerían las acciones y alternativas para la implementación de la ley. Por esta razón, se diseñó un proyecto para la Clasificación y Cuantificación de los Residuos Sólidos en la Preparatoria, a través del grupo investigador y de la Ingeniería Ambiental.

El trabajo que se pone a consideración de la comunidad académica, se basa en la generación de los residuos sólidos y la aplicación de la Ingeniería Ambiental a este proceso. Pero concebir el manejo integral de los Residuos Sólidos sin un trabajo educativo que promueva la selección de basuras y el reciclaje desde la fuente resulta un tanto utópico, por eso se debe planificar e implementar un Programa Educativo, Formativo y Colectivo donde se pueda ejercer, desde la escuela la manera de conducir el manejo integral de los Residuos Sólidos que son generados. Lo anterior se logra haciendo una campaña de reciclaje iniciando desde la fuente, comenzando con una capacitación, que proporcionará culturas limpias y disminuirá los costos operativos de recolección y disposición final de los residuos, donde dejaría de ser un problema para la comunidad.

Nuestra institución con estos programas pretende la concientización generalizada de los alumnos haciendo posible que los estudiantes asuman comportamientos respetuosos y responsables, no sólo frente al manejo de los residuos sólidos, sino también frente a diferentes situaciones que se les presenten, de tal forma que logren reflejar, en cada una de sus acciones en ayudar al prójimo, y al medio ambiente.

V. Objetivo General:

Determinar la generación de residuos sólidos provenientes de la escuela Preparatoria N° 25 "Dr. Eduardo Aguirre Pequeño." para promover el manejo adecuado, el aprovechamiento de residuos sólidos y determinar el porcentaje de residuos que pueden ser aprovechados; creando en la comunidad escolar una actitud responsable en el cuidado y conservación del ambiente al fomentar la separación, apoyar el reciclaje de los residuos sólidos, así como difundir el impacto ambiental que implica un manejo inadecuado de éstos.

V. 1 Objetivo Específicos.

1. Evaluar la generación de residuos en la institución.
2. Clasificar los residuos según sus características en:
 - Residuos Peligrosos.
 - Residuos. No Peligrosos
 - Residuos de Manejo Especial
3. Determinar el porcentaje de residuos con potencial de aprovechamiento.
4. Presentar dicha propuesta al Comité ambiental de la Preparatoria para crear una cultura en la comunidad escolar, a través de información adecuada, para promover el aprovechamiento de la producción de residuos sólidos.
5. Identificar alternativas viables para que la preparatoria N° 25, elabore los planes de recolección y de manejo, para que se lleve a cabo el cumplimiento de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

VI. DATOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN,

Razón Social

Preparatoria No. 25 "Dr. Eduardo Aguirre Pequeño"
Universidad Autónoma de Nuevo León.

Dirección

Francisco Villa Y Morelos S/N
Ex Hacienda el Canadá.
Escobedo, Nuevo León

Representante Legal y su correo electrónico:

Lic. Jaime César Triana Contreras.

Registro Federal de Causantes de la empresa

UAN- 691126MK2

Actividad económica específica

Educación en el Nivel Medio Superior

Coordenadas geográficas (latitud y longitud)

Latitud Norte: 25° 46' 57. 58"

Latitud Oeste: 100° 17' 12.03"

Superficie Total

Del predio: 157, 991.39 m²

Construida: 47,079 m²

Número de trabajadores y turnos de trabajo

- Personal Administrativo
- Docentes
- Mantenimiento
- Limpieza
- Vigilancia
- Turnos de Trabajo

2

Colindancias del Predio:

Las colindancias del predio de la Preparatoria No. 25 son:

| ORIENTACIÓN | COLINDANCIA | ACTIVIDAD |
|-------------|---|---|
| NORTE | Edificio de la Facultad de Educativa Veterinaria y Zootecnia | |
| ORIENTE | Carretera a Nuevo Laredo | Vías de comunicación Terrestre, de importancia principal del estado de Nuevo León. |
| Sur | Fraccionamiento residencial privado | Habitacional |
| Poniente | Fraccionamiento residencial privado | Habitacional |

VII. RESEÑA HISTORICA:

Antecedentes históricos de la Institución:

En respuesta a la necesidad de ampliar la cobertura de educación media superior en el norte del área metropolitana, la Universidad Autónoma de Nuevo León creó la Escuela Preparatoria No. 25 "Dr. Eduardo Aguirre Pequeño", en el municipio de General Escobedo. El plantel universitario que perpetuará el nombre del destacado universitario y médico neoleonés –precursor de la investigación científica en el norte de México-, fue inaugurado el 20 de septiembre de 2005 por el Gobernador del estado Lic. José Natividad González Parás, el Rector Ing. José Antonio González Treviño y el alcalde Lic. Fernando R. Margáin Santos.

"Estamos ahora a 20 años de distancia, construyendo e inaugurando la preparatoria pública número 25, aquí en Escobedo, una preparatoria con un diseño arquitectónico de nuestra propia Universidad, equipada de la forma más moderna, con alumnos comprometidos y con el nombre de un gran humanista universitario, un investigador preocupado por la salud en nuestro estado que es el doctor Eduardo Aguirre Pequeño", expresó el Gobernador José Natividad González Parás.

El ingeniero José Antonio González Treviño informó que la construcción del edificio de tres niveles, con una superficie de 3,318 metros cuadrados inició en abril del 2005 y se terminó antes de seis meses. A través del Gobierno del estado se obtuvo un apoyo de más de 22 millones de pesos para la construcción de estas instalaciones que tiene una capacidad para mil 800 alumnos que estarán distribuidos en 24 aulas, de las cuales 10 son inteligentes, en los turnos matutino y vespertino, además cuenta con laboratorios de ciencias: Biología, Química y Física, Laboratorio de Idiomas y de Computación con equipo Multimedia y biblioteca con servicio de Red Edusat".

"El doctor Eduardo Aguirre Pequeño fue un hombre nacido en Nuevo León, orgullosamente universitario, director de la Facultad de Medicina, fundador de las Facultades de Ciencias Biológicas y de Agronomía, gran investigador, recibió el Doctorado Honoris Causa por nuestra Universidad Autónoma de Nuevo León y el



reconocimiento post mortem como Benemérito de la Educación por el Congreso del Estado de Nuevo León”.

Preparatoria No. 25, inicia con 35 profesores calificados atendiendo a una población de 450 alumnos.

- Profesorado.

Cuenta en su totalidad con estudios de posgrado e integra los diversos comités técnicos del Nivel Medio Superior encargados de las revisiones y evaluaciones académicas, así como la elaboración de textos.

- Laboratorios.

Los alumnos llevan a la práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las áreas de Biología, Física y Química en estos espacios científicos.

- Laboratorio Multimedia de Lenguas Extranjeras.

Los estudiantes desarrollarán sus habilidades comunicativas en una segunda lengua, apoyados en las tecnologías de frontera y métodos de vanguardia en la enseñanza de idiomas.

- Aulas Inteligentes.

Acorde a las nuevas tendencias educativas de calidad mundial, estarán 10 aulas dotadas con equipo de vanguardia para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje.

- Cobertura.

Después de dos décadas el H. Consejo Universitario en sesión del 25 de agosto de 2004 aprobó la creación de la Escuela Preparatoria 25, para ampliar los servicios educativos entre la juventud de General Escobedo y otros municipios en el norte del área metropolitana.

- Laboratorio de Computación.

Espacio equipado para 42 alumnos con la más alta tecnología de informática, con acceso a la supercarretera de la información y enlazado a la red de la UANL.

Numeralia de inicio de la Institución.

- Alumnos.- 450
- Maestros.- 35
- Capacidad estimada.- 1, 800 estudiantes
- Área de construcción.- 3,318 m²
- Inversión.- 22, 865,702 pesos
- Aulas.- 24
- Laboratorios de ciencias.- 3
- Laboratorio de idiomas
- Laboratorio de computación
- Biblioteca con servicio de Edusat
- Sala de maestros

Actualmente en respuesta a la necesidad de ampliar la cobertura de educación media superior, la Escuela Preparatoria No. 25 "Dr. Eduardo Aguirre Pequeño", de la UANL. Se vio en la necesidad de incrementar la cantidad de alumnos y personal docente, de tal manera, el aumento consecutivo de los residuos sólidos como subproducto, que se desempeñan en las actividades cotidianas en la Institución.

satisfacer la cobertura de la educación medio superior y atender las necesidades del usuario. *Reparación y mantenimiento de sistema eléctrico, de plomería y del*

Las actividades preponderantes se encuentran distribuidas en 4 áreas de servicio.

A. Servicio Administrativo (Oficinas)

- Oficina del Director. Autorizaciones de trámites de documentos.
- Oficina de Subdirección.- Realización de horarios, memorándums.
- Departamento de Escolar.- Servicio de trámite de kárdex, cuota interna, listas de alumnos etc.
- Caja.- pagos de trámites.
- Departamento de Evaluaciones.- Elaboración de exámenes, elaboración de guías.
- Departamento de tutorías.- Entrevistas con los alumnos, periódicos murales, guías de estudio.
- Departamento de Recursos Humanos. Contratos, pagos de nómina, documentación de ISO-9001.
- Departamento de tesorería. Pagos de la requisición de materiales, elaboración de facturas, préstamos.
- Biblioteca.- con servicio de internet.



B. Servicio de Docencia.

- Elaboración de Plan de clases, actividades diarias, impartición de clases en el aula, aplicación de exámenes, realización de prácticas en los laboratorios (Química, Física, Biología y Computación).

C. Limpieza

- Limpieza de aulas, laboratorios, oficinas administrativas, baños y el edificio en general.

D. Mantenimiento

- Reparación y mantenimiento de sistema eléctrico, de plomería y del edificio en general.

VIII. METODOS

1. Para un conocimiento más específico de las características cualitativas y cuantitativas que identifican a los residuos sólidos de cada fuente generadora, se han desarrollado una serie de estudios de generación, apegados a la siguiente normatividad mexicana.

Para Clasificar los residuos se utilizan las siguientes normas:

NOM-032-SEMARNAT-2005, Que establece el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de Residuos Peligrosos.

NOM-087-SEMARNAT-SSA-2002, Protección Ambiental-Salud Ambiental-Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos-Clasificación y Especificación de Manejo.

Para Cuantificar los residuos se utilizan las siguientes normas:

NMX-AA-15-1985 Método de cuarteo.

NMX-AA-22-1985 Selección y Cuantificación de Subproductos.

2. Aparatos y Equipos utilizados.

- Báscula de piso con capacidad de 200 kg.
- Balanza granatara con capacidad para 20 kg y sensibilidad de 1 g.
- Mascarillas.
- Recogedores.
- Escobas.
- Botas de hule.
- Guantes de carmaza.
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200.
- Papelería y varios.
- Personal mínimo 2.

VIII. METODOLOGÍA.

1. Para un conocimiento más específico de las características cualitativas y cuantitativas que identifican a los residuos sólidos de cada fuente generadora, se han desarrollado una serie de estudios de generación, apegados a la siguiente normatividad mexicana.

Para Clasificar los residuos se utilizan las siguientes normas:

NOM -052-SEMARNAT -2005, Qué establece el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de Residuos Peligrosos.

NOM-087-SEMARNAT-SSAI-2002. Protección Ambiental-Salud Ambiental-Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos-Clasificación y Especificación de Manejo.

Para Cuantificar los residuos se utilizan las siguientes normas:

NMX-AA-15-1985 Método de cuarteo.

NMX-AA-22-1985 Selección y Cuantificación de Subproductos.

2. Aparatos y Equipos utilizados:

- Báscula de piso con capacidad de 200 kg.
- Balanza granataria con capacidad para 20 kg y sensibilidad de 1 g.
- Mascarillas.
- Recogedores.
- Escobas.
- Botas de hule.
- Guantes de carnauba.
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200.
- Papelería y varios.
- Personal mínimo 2.

3. Recolección

Diariamente se recolectan los residuos generados en la institución, por un período de 7 días de acuerdo a las normas correspondientes. Al término de la recolección se trasladan los residuos sólidos al centro de recepción, para ser pesados al día siguiente. (Ver anexo de apoyo visual 1)

4. Procedimiento de recepción y cuarteo

Posteriormente, se trasladan los residuos que fueron cuantificados por el método de cuarteo a un área (4m x 4m) correspondiente a la NMX-AA-15,1985. Llevando el control del peso. (Ver anexo de apoyo visual 2)

• Operación de cuarteo

Se depositan en el centro del área de cuarteo las muestras correspondientes a un día, se mezclan perfectamente tratando de homogeneizar las muestras, dispersándose en toda el área. El total de material de las muestras se dividió en cuatro partes iguales, denominadas sectores A, B, C y D. (ver figura 1).

Se seleccionan los sectores A y C o B y D, utilizando lo restante para homogeneizarla otra vez y repetir el método de cuarteo para determinar el porcentaje de subproductos (ver anexo de apoyo visual 3,4 y 5)

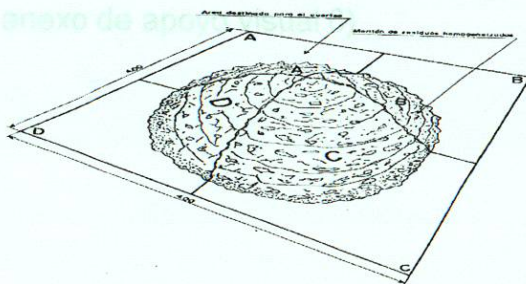


Fig. 1. Método de Cuarteo para residuos sólidos.

4. Registro.

5. Clasificación.

La clasificación de los residuos se determinó de acuerdo a lo establecido en la NMX-AA-22 1985 ("Selección y Cuantificación de Subproductos"). Con 50 Kg de residuos sólidos como mínimo de las porciones B y D del cuarteo, se realizaba la separación de subproductos, depositándose en bolsas de polietileno para pesarlos posteriormente.

El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula con la siguiente expresión:

$$PS = \frac{G1}{G} \times 100$$

En donde:

PS = Porcentaje del subproducto considerado.

G1 = Peso del subproducto considerado, en kg; descontando el peso de la bolsa empleada.

G = Peso total de la muestra (mínimo 50 kg).

El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes, debe ser como mínimo el 98% del peso total de la muestra (G). En caso contrario, se debe repetir la determinación. (Ver anexo de apoyo visual 6)

6. Registro.

Se levantó un registro para cada uno de los residuos sólidos encontrados así como la cantidad encontrada con respecto al total de muestra analizada y de tipo de residuo generado.

7. Reporte.

Se realizó un reporte diario de los materiales clasificados, tomando en cuenta su cantidad y de esa manera se construyeron las tablas de residuos "típicos".

8. Clasificación de materiales contenidos en los residuos sólidos.

Se clasificaron los materiales contenidos en los residuos sólidos como sigue:

Nombre genérico

PET

Basura general

Orgánico

Plástico

Papel de oficina

Cartón

Aluminio

9. Concientización

Al término de la cuantificación de residuos se concientizó a los alumnos sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, de manera que se les adiestró para recolectar los residuos en sus contenedores correspondientes, para poder reducir, reusar, reciclar, tratar y para la disposición final de los residuos generados en la institución. (ver apoyo visual 7-13)

En la tabla siguiente se mencionan los colores de los contenedores.

Tabla 1. Colores utilizados para identificar los contenedores de las Estaciones Temporales de Residuos.

| Color de la Etiqueta | TIPO DE RESIDUO | CARACTERISTICAS CRETIB |
|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Morado | Basura General | N.A |
| Amarillo | Plástico | N.A |
| Blanco | PET | N.A |
| Rojo | RPBI lab. De Biología. | B |
| Anaranjado | Aluminio | N.A |
| Verde | Cartón | N.A |
| Rombo de Peligrosidad | Laboratorio de química | T |
| Rosa | Papelería de desecho | N.A |



10. Transporte interno de los residuos

La recolección de residuos sólidos no peligrosos y de manejo especial no utiliza ningún tipo de transporte, ya que no se generan grandes cantidades, la recolección es de manera manual.

Los residuos peligrosos generados en las oficinas administrativas y en los laboratorios no tienen necesidad de transporte, ya que el prestador de servicios los recoge en el área de generación.

11. Almacenamiento interno de los residuos

El Almacén Temporal de Residuos de manejo especial se encuentra localizado en el lado Norte de la Preparatoria (área de patios) y está retirado a 20 mts del área de cafetería y aulas de la Institución. Cuenta con 20 mts² de área bardeada con block, techado, ventilación natural, señalamientos, así como con sistemas de extinción contra incendios. La administración del almacén es realizada por personal de limpieza o el de mantenimiento quien se encarga de las entradas y salidas de los materiales.

Está compuesto por las siguientes áreas:

- Área de plástico
- Área de papel de oficina.
- Área de cartón.
- Área de aluminio.

El almacenamiento de los siguientes residuos se encuentra fuera de esta área.

- Contenedores de basura, (Sólidos Urbanos) en los patios de recreo.
- Tolvas metálicas del prestador de servicio.

- Contenedores de pilas, marcadores y cartuchos de impresora del área administrativa, localizados en el área de generación, hasta la disposición adecuada.
- Contenedores de residuos peligrosos localizado en cada uno de los Laboratorios (Química, Biología y Física) hasta su disposición adecuada.

Los movimientos de entrada y de salida de los residuos: Peligrosos, No peligrosos, y de Manejo especial se registran en la bitácora correspondiente al tipo de residuo, conforme a su etiqueta de identificación.

Este tipo de información se utiliza para verificar la efectividad del manejo de residuos y en cuanto a los residuos peligrosos generados en el laboratorio, llevar el control para su disposición final correspondiente.

Manejo externo de los residuos

Del Almacén Temporal de Residuos, previa programación con los prestadores de servicio responsables de esta actividad, los residuos colectados son transferidos en unidades de transporte autorizadas para la recolección.

Para los residuos de manejo especial; el prestador de servicios recibe los residuos recolectados y los transporta según aplique a diferentes destinos como pueden ser: planta de tratamiento, sitio de disposición final, a venta para su reciclaje y para reproceso, o relleno sanitario.

En el caso de Residuos Peligrosos, como la generación es mínima y sólo se generan anualmente, son transportados a Instituciones donde se generan estos tipos de residuos y son dispuestos con más continuidad proporcionándose un documento donde se constate el procedimiento (Sugerencia de la Agencia de Protección ambiental).



Cabe señalar que esta disposición se ha hecho en Cruz Roja, en Facultad de Ciencias Químicas, instituciones con una mayor generación y con sus registros como generadores.

PELIGROSOS (Clave y Descripción)

- RPNE 1.2/08 (Mat. De Curación)
- RPNE 1.2/08 (Punzocortantes)
- Envases de reactivos
- Residuos de prácticas de laboratorio
- Batastras Usadas
- Cartuchos de impresora
- Marcadores para pintarrón
- Pilsa
- Lámparas fluorescentes

NO PELIGROSOS (SÓLIDOS URBANOS)

- Residuo común plástico y residuos orgánicos (Basura general)

MANEJO ESPECIAL

- Cartón
- Papel de oficina
- PET
- Aluminio

IX. RESULTADOS DEL ESTUDIO.

LISTADO DE LOS RESIDUOS GENERADOS

PELIGROSOS (Clave y Descripción)

- RPNE 1.2/06 (Mat. De Curación)
- RPNE 1.2/05 (Punzocortantes)
- Envases de reactivos
- Residuos de prácticas de laboratorio
- Balastras Usadas

- Cartuchos de impresora.
- Marcadores para pintarrón.
- Pilas
- Lámparas fluorescentes

Indirecta

- Balastras
- Lámparas fluorescentes

Indirecta

- Balastras para las aulas
- Focos para proyector.
- Pilas volcánicas

NO PELIGROSOS (SÓLIDOS URBANOS)

- Residuo común plástico y residuos orgánicos (Basura general)

MANEJO ESPECIAL

- Cartón
- Papel de oficina
- PET
- Aluminio

Indirecta

- Pilas

Directa

- Botellas embotelladas
- Platos, vasos y utensilios de plástico
- Bolsas de basura
- Botellas embotelladas en PET

Indirecta

- Detergente

Materias primas y materiales utilizadas.

Área administrativa

| Directa | Indirecta |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Hojas de máquina. • Cartuchos para impresora. • Lápices y plumas. • Legajos. | <ul style="list-style-type: none"> • Balastras • Lámparas fluorescentes |

Área Docente

| Directa | Indirecta |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Marcadores para pintarrón • Borrador para pintarrón • Lápices y plumas • Legajos • Materiales y equipo de laboratorio. • Reactivos para los Laboratorios de ciencias | <ul style="list-style-type: none"> • Balastras para las aulas • Focos para proyector. • Pilas voltaicas |



Área de limpieza y mantenimiento.

| Directa | Indirecta |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Productos de limpieza • Trapos y guantes de trabajo • Trapeadores y escobas | <ul style="list-style-type: none"> • Pilas |

Área de cafetería

| Directa | Indirecta |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Bebidas enlatadas • Platos, vasos y utensilios de plástico. • Bolsas de frituras. • Bebidas embotelladas en PET | <ul style="list-style-type: none"> • Detergente |

En las siguientes tablas se muestran los residuos que se procesaron en la Preparatoria N° 25 "Dr. Eduardo Aguirre Pequeño" UANL, 2009.

Tabla 1. Residuos generados de los procesos de enseñanza a partir de Materiales Directos

| No. DE MATERIAL | MATERIAL DIRECTO | RESIDUO GENERADO | CARACTERISTICAS CRETIB | TIPO DE RESIDUO |
|------------------------|--|--|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Hojas de máquina. | Papel de desecho | N.A | Residuo de manejo especial |
| 2 | Cartuchos para impresora | Cartuchos de tinta de desecho | T | Residuo peligroso |
| 3 | Marcadores para pintarrón | Marcadores de desecho | T | Residuo Peligroso |
| 4 | Borrador para pintarrón | Borrador de desecho | T | Residuo Peligroso |
| 5 | Materiales de vidrio laboratorio (Química Biología) y para | Envases, material quebrado | NA | Residuo No peligroso |
| 6 | Reactivos para los laboratorios de Ciencias | Compuestos químicos de desecho y envases de reactivos. | T,I, | Residuos Peligrosos |
| 7 | Bebidas enlatadas | Latas de aluminio | NA | Residuo de Manejo especial |
| 8. | Bebidas embotelladas de Pet | Envases de Pet | NA | Residuo de Manejo Especial. |
| 9. | Vasos, platos utensilios, frituras embolsadas | Basura plástica | NA | Residuo No Peligroso |

T= Tóxico, C = Corrosivo R= Reactivo E= Explosivo
 B= Biológico Infeccioso N.A= No aplica

Tabla 3. GENERACIÓN ANUAL ESTIMADA DE RESIDUOS

Consideraciones: se tomaron 200 días laborales por año.

Tabla 2. Residuos generados de los procesos de enseñanza a partir de Materiales Indirecto

| No. DE MATERIAL | MATERIAL INDIRECTO | RESIDUO GENERADO | CARACTERISTICAS CRETIB | TIPO DE RESIDUO |
|-----------------|----------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 1 | Balastras | Balastras gastadas | T | Residuo Peligrosos |
| 2 | Focos para proyector | Focos fundidos | T | Residuo Peligrosos |
| 3 | Lámparas | Lámparas fundidas | T | Residuo Peligrosos |
| 4 | Pilas voltaicas | Pilas gastadas | T | Residuo Peligrosos |

Tabla 3. GENERACIÓN ANUAL ESTIMADA DE RESIDUOS

❖ **Consideraciones:** se tomaron 200 días laborales por año.

| Clave y Descripción del residuo | Tipo de residuo | Característica CRETIB | Generación anual estimada en Kg | Generación anual estimada Ton |
|---|-----------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| PET (Polietileno Tereftalato) | Manejo Especial | NA | 6000 Kg | 6 Ton. |
| Hojas de máquina (Papel de oficina) | Manejo especial | N.A | 700 Kg | 0.70 Ton |
| Cartón | Manejo Especial | NA | 740 Kg | 0.74 Ton. |
| Aluminio | Manejo Especial | NA | 100 kg | 0.100 Ton |
| Plástico | No Peligroso | NA | 1,340 Kg | 1.34 Ton |
| Orgánicos | No peligrosos | NA | 5200 Kg | 5.2 Ton. |
| Basura general | No peligroso | NA | 1600 Kg | 1.6 Ton. |
| Cartuchos para impresora | Peligroso | T | 25 Kg | 0.025 Ton. |
| Marcadores para pintarrón | Peligroso | T | 12.8 Kg | 0.0128 Ton |
| Borrador para pintarrón | Peligroso | B | 7.5 Kg | 0.0075 Ton |
| Materiales de vidrio para laboratorios (Química y Biología) | No peligroso | NA | 7.45 Kg | 0.00745 Ton |
| Reactivos para los laboratorios de ciencias y envases | Peligroso | T | 2.17 Kg | 0.00217 Ton |
| Focos para proyector | Peligroso | NA | 0.266 | 0.000266 Ton |
| Balastras Usadas | Peligroso | T | 1 Kg | 0.0010 Ton |
| Lámparas fluorescentes | Peligroso | T | 152.4 Kg | 0.1520 Ton |
| Pilas voltaicas | Peligroso | T | .330 Kg | 0,017Ton |
| Biológico Infecciosos | Peligroso | B | 1.5 Kg | 0.0015 Ton. |
| Punzocortantes | Peligroso | B | 1.5 Kg | 0.0015 Ton. |
| | | Total | 15,891.91 | 15.89Ton |

X. CONCLUSIONES

Tabla N° 4 Distribución en % de Subproducto de Residuos Sólidos en la Preparatoria N°25 Dr. Eduardo Aguirre Pequeño" UANL. 2009.

| MATERIAL | % DE SUBPRODUCTO |
|-------------------------|-------------------------|
| PET | 35 % |
| ORGÁNICO | 22 % |
| BASURA GENERAL | 16 % |
| PLÁSTICO | 13 % |
| PAPEL DE OFICINA | 6% |
| CARTÓN | 6 % |
| ALUMINIO | 2 % |

X. CONCLUSIONES

Los residuos generados en la Preparatoria N° 25 Dr. Eduardo Aguirre Pequeño de la UANL, 2009.

a) Se pudo cuantificar el flujo promedio diario en la Preparatoria N° 25, el cual fue de 0.079 ton/día, representando un total 1.58 ton/mes.

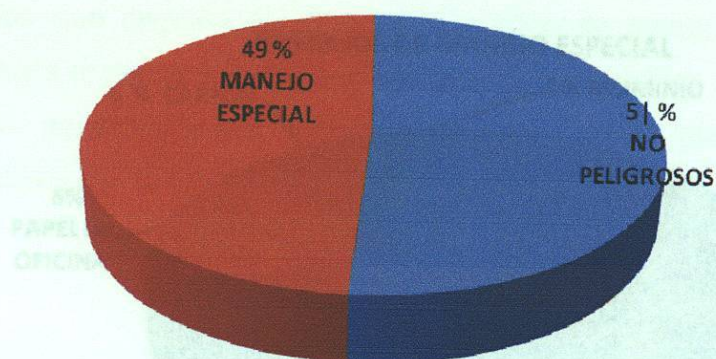
La generación de residuos predominante en la institución según la norma NOM-AA-22 1985 ("Selección y Cuantificación de Subproductos"). Fue la siguiente:

Residuos No Peligrosos comprendidos por los residuos orgánicos con un 22 %, que pueden ser utilizados como composta y los de Basura en general con un 29 % , estos no pueden ser reciclados por lo tanto tendrán una disposición final.

Residuos de Manejo Especial comprendidos por un total de 49 % de los cuales pueden ser aprovechados, utilizando el reciclado y así poder obtener un beneficio económico. **Los Residuos Peligrosos (ver gráfica 2)** fueron determinados en peso y su disposición final fue de acuerdo a la **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO**.

La siguiente gráfica nos muestra el Total de Residuos Generados en la Institución, la cual consta de un 51 % de Residuos No Peligrosos y un 49% de Residuos de Manejo especial. (Ver figura 1).

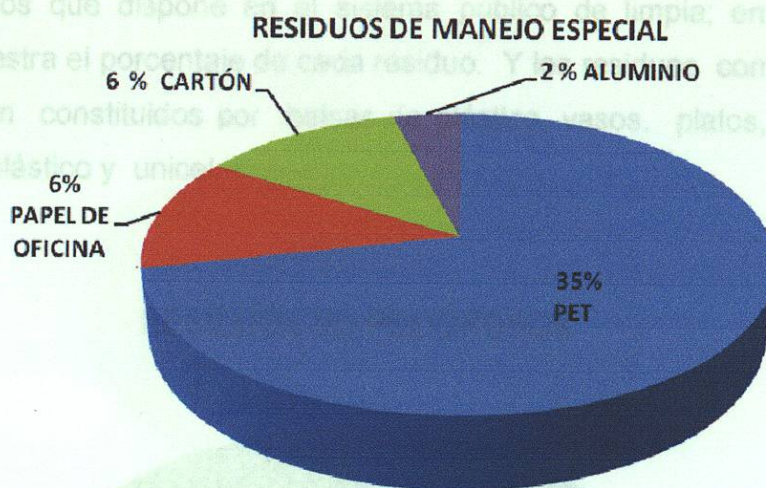
TOTAL DE RESIDUOS GENERADOS



Gráfica 1. Porcentaje de Residuos No Peligrosos y de Manejo Especial.

Gráfica 3. Porcentaje de Residuos de Manejo Especial generados en la
Proyección N° 25, UANL 2050.

b) **Los Residuos de Manejo especial** - Los residuos de manejo especial representados en la gráfica 3, son PET en un 35 %, papel de oficina 6%, cartón 6%, aluminio 2%, que son considerados como residuos que representan un beneficio económico.



Gráfica 3. Porcentaje de Residuos de Manejo Especial generados en la Preparatoria N° 25, UANL 2009.

Gráfica 4. Porcentaje de Residuos No peligrosos generados en la Preparatoria N° 25 UANL, 2009.

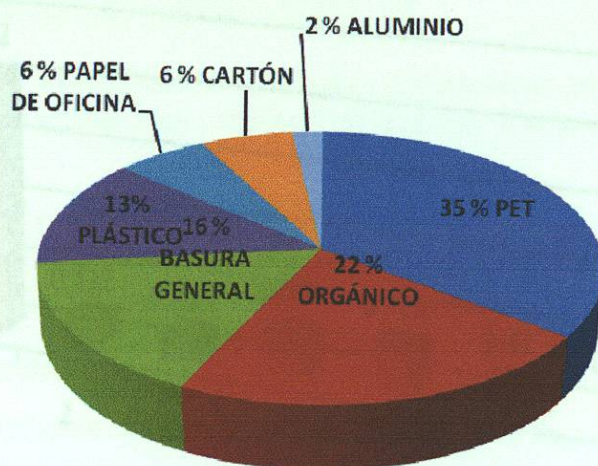
c) **Los Residuos No Peligrosos** como Basura General 16 %, que generalmente contiene en su gran mayoría, papel de baño, lápices, plumas, borradores, escobas, trapeadores, tetra pack, vidrio, etc. Y los residuos de origen orgánico 22% como envolturas de comida, residuos de comida, no representan un beneficio económico en caso de su reciclado pero pueden representar riesgos en su manejo. Estos datos sugieren, que la materia orgánica es susceptible a manejo especial vía composta, lo que permitiría reducir drásticamente los flujos de residuos sólidos que dispone en el sistema público de limpia; en la siguiente gráfica se muestra el porcentaje de cada residuo. Y los residuos como "Plásticos" 13% que están constituidos por bolsas de plástico, vasos, platos, tenedores y cucharas de plástico y unícel.



Gráfica 4. Porcentaje de Residuos No peligrosos generados en la Preparatoria N° 25 UANL, 2009.

d) En la siguiente gráfica se muestra el Porcentaje de Subproductos de los Residuos Sólidos generados en la institución.

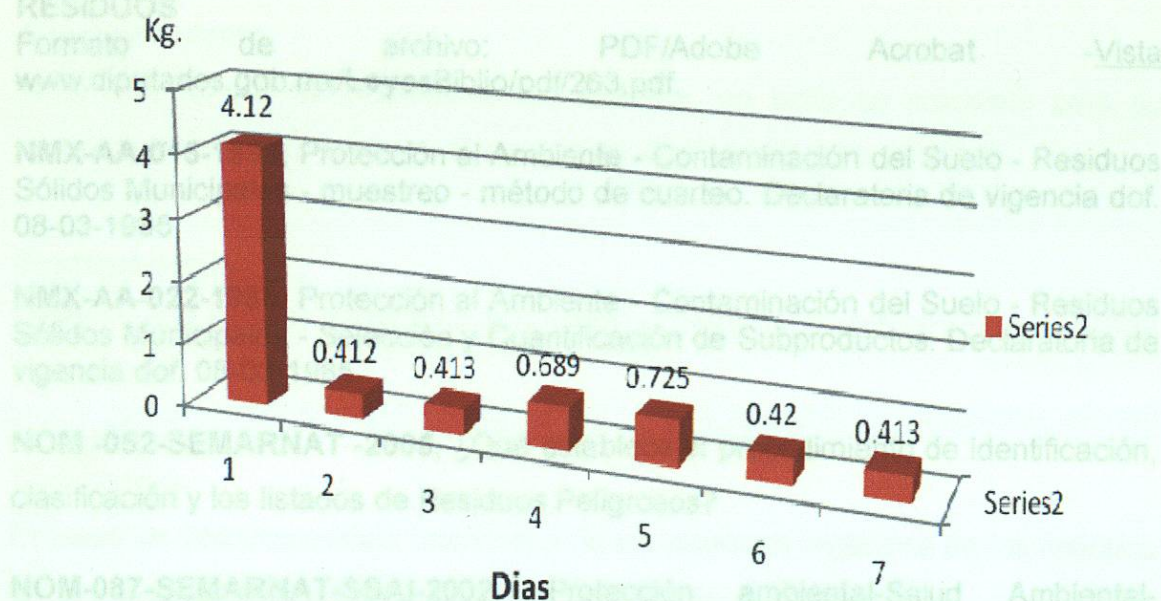
PORCIENTO DE SUBPRODUCTOS



Gráfica 2. Composición de Residuos Peligrosos durante 7 días

Gráfica 5 Porcentaje de Subproductos de Residuos Sólidos generados en la Preparatoria N° 25 “Dr. Eduardo Aguirre Pequeño” de la UANL 2009.

e) Residuos peligrosos.- Esta serie de residuos, por sus características de peligrosidad deben de desecharse con un plan de manejo especial, como son las pilas, cartuchos de impresoras, dispositivos electrónicos, entre otros, envases de reactivo, material punzocortante, material biológico infeccioso, focos de proyectores, lámparas, frascos de reactivos. En la siguiente gráfica se muestra la generación de residuos peligrosos durante 7 días.



Gráfica 2. Composición de Residuos Peligrosos durante 7 días

XI. REFERENCIAS.

GARCÍA PANTIGOZO, YURIVILKA OSCANOA, FRANK MICHELE.-Diseño de una Planta de Tratamientos de Residuos Sólidos Urbanos en un Sector Urbano.

IGLESIAS IPIÑA, DAVID.- Costos económicos por la generación y manejo de residuos sólidos en el municipio de Toluca, Estado de México* *Equilibrio Económico*, Año VIII, Vol. 3 No. 2, pp. 131-148 Segundo Semestre de 2007.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat -Vista
www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf.

NMX-AA-015-1985, Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - muestreo - método de cuarteo. Declaratoria de vigencia dof. 08-03-1985

NMX-AA-022-1985, Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Selección y Cuantificación de Subproductos. Declaratoria de vigencia dof. 08-03-1985.

NOM -052-SEMARNAT -2005, ¿Qué establece el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de Residuos Peligrosos?

NOM-087-SEMARNAT-SSAI-2002, Protección ambiental-Salud Ambiental-Residuos Peligrosos -Biológicos –Infecciosos-Clasificación y Especificaciones de Manejo.

NMX-AA-091-1987 Calidad del Suelo - Terminología. Soil Quality –Terminology
www.semarnat.gob.mx/.../residuos peligrosos/.../generacion.pdf.

XII. GLOSARIO DE TERMINOS

Aprovechamiento de los residuos:

Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundarios o de energía.

Almacenamiento

Acción de retener temporalmente los residuos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se disponen.

Biodegradable

Cualidad que tiene la materia de tipo orgánico, para ser metabolizada por medios biológicos.

Composteo

Proceso de descomposición bioquímica de los sustratos orgánicos de los residuos sólidos bajo condiciones controladas, para lograr su estabilización.

Contaminante

Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera: agua, suelo, flora o fauna, o cualquier elemento ambiental, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad.

Contenedores

Recipientes utilizados para el almacenamiento de los residuos, contruidos de material resistente a la corrosión, al manejo rudo y de fácil limpieza.



Control de residuos

La vigilancia, inspección y aplicación de medidas en los procesos de generación, almacenamiento, recolección, transporte, reuso, tratamiento, reciclaje y disposición final, con objeto de evitar daños al ambiente.

Cuantificación

Proceso mediante el cual se determina la proporción de cada uno de los componentes contenidos en los residuos sólidos.

Degradable

Cualidad que presentan determinadas sustancias o compuestos, para descomponerse gradualmente por medios físicos, químicos o biológicos

Disposición Final:

Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población, a los ecosistemas y sus elementos.

Generación:

Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Generador:

Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Gestión Integral de Residuos:

Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Gestor:

Persona física o moral autorizada en los términos de este ordenamiento, para realizar la prestación de los servicios de una o más de las actividades de manejo integral de residuos.

Impacto ambiental:

Se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico.

Inventario de Residuos:

Base de datos en la cual se asientan con orden y clasificación los volúmenes de generación de los diferentes residuos, que se integra a partir de la información proporcionada por los generadores en los formatos establecidos para tal fin, de conformidad con lo dispuesto en este ordenamiento.

Plan de Manejo:

Instrumento cuyo objetivo es minimizar la operación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el diagnóstico básico para la Gestión Integral de Residuos.

Líquido Lixiviado: Aquél que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos. Puede dar lugar a la contaminación del suelo, de cuerpos de agua, provocando su deterioro así como representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.

Manejo Integral:

Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

Reducir:

Materiales Directos:

Son los materiales indicados en los dibujos de ingeniería los cuales son requeridos en la manufactura de los componentes y que para su aprobación requieren ser evaluados a través de pruebas según la especificación de material correspondiente.

Materiales Indirectos:

Son los materiales no indicados en los dibujos de ingeniería los cuales son requeridos en la manufactura de los componentes o para realizar actividades de mantenimiento, administrativas y de servicio.

Plan de Manejo:

Instrumento cuyo objetivo es minimizar la operación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el diagnóstico básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como los tres niveles de gobierno.

Reciclado: que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos

Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

Reducir: que les confieren peligrosidad, así como envases, recipientes,

Es hacer menos basura, separando los desechos en 2 bolsas o contenedores: Orgánicos e Inorgánicos.

Relleno sanitario:

Instalación destinada a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Residuo: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que

Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha, se encuentra en estado sólido o semisólido, o bien es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos; puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la Ley General para la



Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos que de ella se deriven.

Reutilización:

El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación.

Separación Primaria:

Residuos de Manejo Especial:

Son aquéllos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Separación Secundaria:

Acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos de la ley.

Residuos peligrosos:

Son aquéllos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contienen agentes infecciosos que les confieren peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes, y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieren a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en la ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tratamiento:

Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.

Residuos Sólidos Urbanos:

Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Reutilización:

El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación.

Separación Primaria:

Acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de esta Ley LGPGIR.

Separación Secundaria:

Acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos de la ley LGPGIR.

Subproductos

Los diversos componentes físicos de los residuos sólidos municipales, susceptibles de ser recuperados.

Tratamiento:

Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.

ANEXO I APOYO VISUAL



Apoyo Visual 1. Residuos generados en un día normal.



Apoyo Visual 1. Residuos generados en un día normal.

Apoyo Visual 2. Centro de Recepción de residuos



Apoyo Visual 2. Centro de Recepción de pesaje



Apoyo visual 3. Tamizado de los residuos antes de realizar el método de cuarteo.

Apoyo visual 4.- Homogeneización de los Residuos para el Método de Cuarteo.



26. UANL 2009. (ver figura)

Apoyo visual 4.- Homogeneización de los Residuos para el Método de Cuarteo.



Apoyo visual 5. Selección de Residuos de los sectores A y D en el Método de Cuarteo de Residuos Sólidos generados en la Preparatoria N° 25, UANL 2009. (ver figura



Apoyo visual 6. Pesaje de los residuos ya clasificado. Memoria N° 25



Apoyo visual 7. Contenedores correspondientes en la Preparatoria N° 25
UANL 2009



Apoyo visual 8. Contenedores en el área de la cafetería.



Apoyo visual 10. Contenedor para Residuos Peligrosos Biológicos
infectuosos en el Laboratorio de Simulacros

Apoyo visual 9. Contenedores de Residuos No Peligrosos en los pasillos.



Apoyo visual 11. Contenedores de residuos sólidos en el área del laboratorio de Química.

Apoyo visual 10. Contenedor para Residuos Peligrosos Biológicos infecciosos en el Laboratorio de Biología.



Apoyo visual 11. Contenedores de residuos sólidos en el área del laboratorio de Química.



apoyo visual 13. Contenedores correspondientes para los residuos peligrosos en el área administrativa de la Preparación N° 25 UANL 2005.

Apoyo visual 12. Contenedores de residuos peligrosos en el área de Laboratorio de Química.



Apoyo visual 13. Contenedores correspondientes para los residuos peligrosos en el área administrativa de la Preparatoria N° 25 UANL 2009.

